

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of  
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLATED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS
- UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

writing time of 0.1 sec or less, even fast erasing speed, a large area and large capacitance and low cost is obtained.

COPYRIGHT: (C)1985, JPO&Japio

2. JP360184681A , Sep. 20, 1985, AMORPHOUS SILICON CARBIDE  
FILM FOR COATING; YAMASHITA, TAKURO, et al.,  
INT-CL: C23C16/30  
ADDITIONAL-INT-CL: C01B31/36

JP360184681A

L2: 2 of 2

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a titled amorphous silicon carbide film having high surface hardness and adhesiveness by changing the compsn. ratio of silicon and carbon of an amorphous silicon carbide film by a gas reactive deposition (CVD) method in the thickness direction thereof thereby changing the hardness in the thickness direction of the film.

CONSTITUTION: The composition ratio of silicon and carbon in an amorphous silicon carbide film for coating can be changed by adjusting the flow rate ratio of gaseous raw materials in the stage of obtaining said film by using silane and hydrocarbon as gaseous raw materials in a CVD method using glow discharge. The hardness of the above-mentioned film is highest at the value near the specific compsn. ratio and the hardness decreases as the value deviates therefrom and therefore the film having low hardness at the boundary with a body to be protected while high hardness on the surface of the above-mentioned film, i.e., the above-mentioned film having high adhesiveness can be formed by controlling the flow rate of the gaseous raw materials. The application of said film for the body to be protected such as the diamond head of a scanner for an electrostatic capacity type memory disc, etc. is thus made possible.

COPYRIGHT: (C)1985, JPO&Japio

③ 日本国 許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑨ 公開特許公報 (A)

昭60-184681

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑫ 公開 昭和60年(1985)9月20日

C 23 C 16/30  
// C 01 B 31/36

8218-4K  
6639-4G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 コーティング用非晶質炭化珪素膜

⑭ 特 願 昭59-40961

⑮ 出 願 昭59(1984)3月2日

⑯ 発 明 者	山 下	卓 郎	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑯ 発 明 者	藤 井	良 久	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑯ 発 明 者	谷 口	浩	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑯ 発 明 者	吉 田	勝	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑰ 出 願 人	シャープ株式会社		大阪市阿倍野区長池町22番22号	
⑱ 代 理 人	弁理士 深見 久郎		外2名	

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

コーティング用非晶質炭化珪素膜

## 2. 特許請求の範囲

(1) CVD (ガス反応析出) 法によって被保護体表面上に形成される非晶質炭化珪素膜であって、

前記膜の厚さ方向において前記膜の珪素と炭素の組成比が変化させられており、それによって前記膜の厚さ方向において変化する硬度を有していることを特徴とするコーティング用非晶質炭化珪素膜。

(2) 前記CVD法がグロー放電を用いたプラズマCVD法であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のコーティング用非晶質炭化珪素膜。

(3) 前記膜厚は前記膜の表面側で高く、前記被保護体との界面側で低いことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のコーティング用非晶質炭化珪素膜。

(4) 前記組成比は、前記CVD法における原料ガスである珪素元素を含むガスと炭素元素を含むガスとの体積比を変えることによって変化させられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかの項に記載されたコーティング用非晶質炭化珪素膜。

(5) 前記珪素元素を含むガスはシランガスであり、前記炭素元素を含むガスが炭化水素ガスであることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載のコーティング用非晶質炭化珪素膜。

(6) 前記被保護体が、静電容量型メモリデバイス用の走査子のダイヤモンドヘッドであることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第5項のいずれかの項に記載されたコーティング用非晶質炭化珪素膜。

(7) 前記被保護体が陽極ヘッドであることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第5項のいずれかの項に記載されたコーティング用非晶質炭化珪素膜。

(8) 前記被保護体が半導体装置であることを

を特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第5項記載のコーティング用非晶質炭化珪素膜。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 技術分野

本発明は非晶質炭化珪素膜に関し、特に表面保護用のコーティング膜に関するものである。

#### 従来技術

機械的摩耗にさらされるたとえば情報記憶用のヘッド先端部や、汚染を嫌う半導体装置のチップ表面などは、外部環境から物理的および化学的に保護してやる必要がある。このような目的のために、従来からしばしば被保護体の表面を各種樹脂などの被膜でコーティングする方法が採られてきた。

これらのコーティング膜に用いられる物質の主な特性として、前述のヘッドに関しては特に耐摩耗性に優れた膜質のものであるとともに摩損熱に対しても安定であることが求められ、半導体装置に関しては特に化学的汚染に対して十分安定であるとともに電気的的特性も必要である。これら

特性に加えてさらに所要の潤滑として、被保護体表面との潤滑性の問題がある。たとえばコーティング膜の硬度が高い場合、被保護体との界面において高応力が生じて、この硬くて脆い（硬いものは一般に脆性が高い）被膜に割れが生じたり剥離することが多かった。

したがって、上記の諸々の特性を兼ね揃えかつ密着性の優れたコーティング膜を形成することは非常に困難であり、たとえ可能であるとしても、それは複雑なプロセスと高度な成膜技術を必要とし、実用に供し得ることは困難であった。

#### 発明の目的

本発明の目的は、コーティング膜として求められる上述の諸特性を兼ね揃えかつ密着性の優れた非晶質炭化珪素膜を提供することである。

#### 発明の概要

CVD法によって形成される本発明による非晶質炭化珪素膜の特徴は、前記膜の厚さ方向において珪素と炭素の組成比が変化させられており、それによって前記膜の厚さ方向において硬化する硬

度をおしていることである。

#### 発明の実施例

まず、本発明による非晶質炭化珪素膜の形成のために用いられたCVD法の一実施例であるグロー放電分解法について説明する。この成膜装置の構成は別開列の技術書面に開示のものである。原料ガスとして、シランガス（たとえば $\text{SiH}_4$ 、 $\text{SiH}_2$ 、 $\text{H}_2$ など）と炭化水素ガス（たとえば $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_6$ 、 $\text{C}_3\text{H}_4$ 、 $\text{C}_3\text{H}_6$ など）が用いられ、場合によって $\text{H}_2$ が希釈ガスとして用いられた。これらのガスを混合して反応型へ供給し、300 mTorr程度のガス圧に保持した状態で50W程度のパワーの高周波を印加してグロー放電を発生させることにより、原料ガスを分解反応させて非晶質炭化珪素膜を作成した。この非晶質炭化珪素膜のSiとCの組成比を任意に変化させるためには、適量で一般的によく採用される原料ガスの組成比を調整する方法が用いられた。

このようにして形成された非晶質炭化珪素膜を $\text{Si}_x\text{C}_{1-x}\text{H}_y$ で表わす。ここで $x$ は非晶質

（アモルファス）を表わし、 $x$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) はSiとCの組成比を決定する変数であり、 $H$ は吸着されている水素を表わしている。第1図は、下地温度50°Cにおいて形成されたこのような非晶質炭化珪素膜の硬度 $x$ （横軸）に対する硬度変化（縦軸）を示したものであり、 $x=0.5$ 付近で最高の硬度の膜が得られ、それからずれるに従って硬度が減少するのがわかる。なお通常は約10%の原子比の水素が含まれているが、この含有量の多少の変動は上記の硬度に対してあまり影響を及ぼさないようである。

そこで、コーティング膜形成の初期には $x=0.5$ 以外の値になるように原料ガス組成比を制御し、その後に $x$ 値を0.5に近づけることによって、そのコーティング膜の表面は、（スラブ硬度において1500~3000 N/mm<sup>2</sup>程度の）高い硬度を有しながら、被保護体との界面においてはそれに比べて低い硬度を有する保護膜を形成することが可能となる。またこの硬度比は、連続的硬化またはステップ状の硬化のいずれにおいても実施

することができ、このようにして形成された保護膜では、界面付近の低抵抗領域が被保護体と周囲近くの硬質コーティング膜との間の機械的な侵蝕を抑制し、界面に発生する応力緩和して被保護体の割れや剥離を防止する働きをするので、前述の密着性が大きく改善されることとなる。

なお第1図からわかるように、 $x=0.5$ からどちらにずれても低抵抗の膜となるが、そのS1通孔側とC通孔側とのいずれを利用するかは被保護体の性質やコーティングの目的に占わせて選択することができる。

第2図は、本発明によるコーティング膜を非電荷蓄積型のメモリディスク(たとえばビデオディスク)の走査子であるダイヤモンドヘッドに応用した例を示している。図において、たとえばダイヤモンドからなる基材1は先端部が断面が小さくなる柱状に加工されており、その基材の一端面にA1やInなどからなる低抵抗膜のための電極2が形成されている。電極2を保護するために、その電極2が形成された基材1の側面に本発明に

よる非晶質炭化水素膜3が約5000Åの厚さに形成される。このような走査子は電極2が膜を出している面でメモリディスク上を滑動するので、その電極保護膜は高い耐摩耗性が要求され、かつ割れや剥離の生じないものでなければならない。前述のように、本発明によるコーティング膜はこれらの条件を最も満たしたものであり、このようなヘッドのための膜れたコーティング膜であることが確かめられた。

同時に、本発明によるコーティング膜は磁気テープなどと相対的な摩擦運動をする磁気ヘッドのコーティング材としても膜れたものである。

第3図は半導体装置に本発明によるコーティング膜を施した一例を示す概略図である。

図において、基板1'上の半導体装置2'は本発明による保護膜3'によって覆われている。前述のように、半導体装置の保護膜として備えなければならない特性は化学的安定性のみならず高い電気絶縁的性質が必要である。化学的安定性については、炭化水素は本来非常に安定なものである。

しかし通常の炭化水素は電気的には半導体的性質を有しているが、本発明によって形成されるような非晶質の炭化水素膜は通常高い抵抗値を示し、たとえば $10^{11} \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ のような絶縁的高抵抗を示すものが得られている。したがって本発明によるコーティング膜は、第3図のように半導体装置の保護膜としても膜れた特性を有するものである。

#### 発明の効果

以上のように、本発明によれば、高い機械強度と優れた化学的安定性と高い電気的絶縁性を有しつつ優れた密着性を有するコーティング用非晶質炭化水素膜を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による非晶質炭化水素膜における、圧縮と引張の組成比に関する組成変化を示す図である。

第2図は、非電荷蓄積型のメモリディスクの走査子であるダイヤモンドヘッドに、本発明によるコーティング膜を形成した例を示す図である。

第3図は、本発明によるコーティング膜を半導

体装置に応用した例を示す図である。

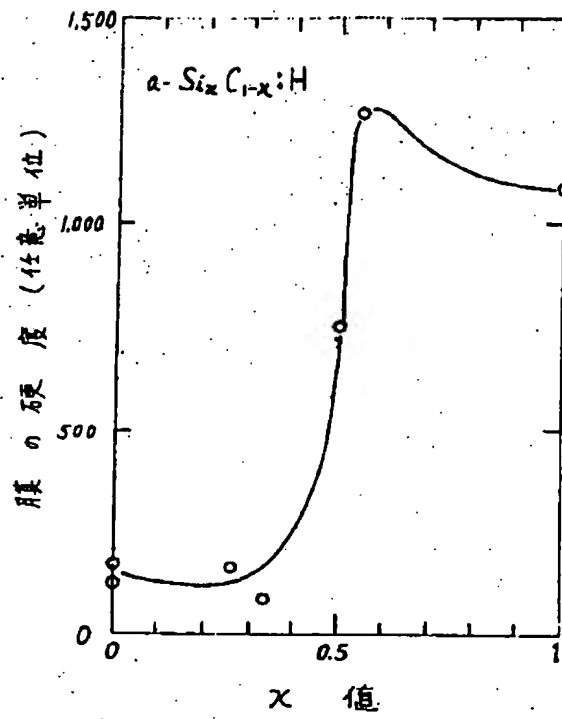
図において1は基板、2は電極、3は保護膜、1'は基板、2'は半導体装置、3'は保護膜を示す。

特許出願人 シャープ株式会社

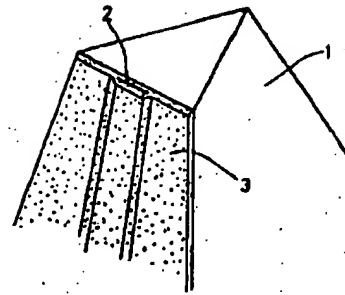
代理人 弁護士 渡辺 久 郎

(ほか2名)

第1図



第2図



第3図

